

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-26052

(43)公開日 平成9年(1997)1月28日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
F 16 K 31/126  
F 15 B 15/10

識別記号

序内整理番号

F I

F 16 K 31/126  
F 15 B 15/10

技術表示箇所

G

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平7-195744

(22)出願日

平成7年(1995)7月10日

(71)出願人 000232726

株式会社ベンカン

東京都大田区山王2丁目5番13号

(72)発明者 岩渕 俊昭

群馬県新田郡戸塚本町六千石東浦5 株式  
会社ベンカン群馬製作所内

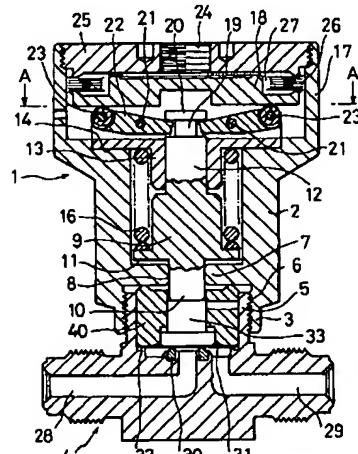
(74)代理人 弁理士 三宅 景介

(54)【発明の名称】 アクチュエータ

(57)【要約】

【目的】 ピストンの軸シール用ベローズが不要な小型で、熱負荷に対しても、繰り返し作動に対してもシール部の耐久性に優れ、クリーンルーム内での組立時溶接や焼取りが不要で、クリーンルーム内が汚染されず、組立、分解、部品交換が容易なアクチュエータを提供する。

【構成】 高温に曝される弁を空気圧に関連して制御するアクチュエータに於いて、ピストンと軸を切り離し、ピストンの移動方向と逆に軸を移動させるカムを内蔵して弁を開閉するようにすると共に、ピストンの高圧空気導入側の周縁とハウジングキャップとの間に耐熱性のベローズを設けたことを特徴とするアクチュエータ。



- 1 ... アクチュエータ
- 2 ... ハウジング
- 4 ... 弁本体
- 18 ... ピストン
- 19 ... 軸
- 22 ... カム
- 24 ... 高圧空気導入口
- 25 ... ハウジングキャップ
- 26 ... ベローズ
- 30 ... 弁座
- 31 ... ガイアフレム

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 高温に曝される弁を空気圧に関連して制御するアクチュエータに於いて、ピストンと軸を切り離し、ピストンの移動方向と逆に軸を移動させるカムを内蔵して弁を開閉するようにすると共に、ピストンの高圧空気導入側の周縁とハウジングキャップとの間に耐熱性のベローズを設けたことを特徴とするアクチュエータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば、半導体産業用ガス供給系、特に高沸点の有機金属ガスを取扱うガス供給系に使用される弁などを、空気圧に関連して制御するアクチュエータに関する。

## 【0002】

【従来の技術】半導体産業用ガス供給系においては、A<sub>1</sub> (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>3</sub> や Ga (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>3</sub> などのような高沸点(前者は 186.6°C、後者は 142.6°C)の有機金属をガス化して使用する場合がある。

【0003】このような高温雰囲気に曝される従来の弁は、弁本体を構成する弁ケース、弁座、弁体等が全て金属材料から作成されている。しかし、弁本体に直結される空気圧式アクチュエータは、大半が金属材料から作成されているものの、シール用Oリングは、摺動部及び固定的連結部のもの全てが弗素系ゴムから作成されている。

【0004】弗素系ゴムは、高温用とされているが、200°C程度の雰囲気に曝されると、経時に圧縮永久歪が顕著になり、弹性反撃力が漸減するため、シール部における漏洩量が増加する。

【0005】このように従来のアクチュエータに於いては、シール部に弗素系ゴム等の樹脂からなるOリングを用いているため、熱負荷に対する制限が不可避であり、しかも熱サイクルによって寿命が極端に短縮されるなどの難点がある。

【0006】このようなことから近時、熱負荷に対するシール性に優れた空気圧式アクチュエータとして、全構成部分を金属材料から作成したアクチュエータが提案されている(先行技術文献として、例えば、特開平5-240370号公報がある。)。

【0007】しかしながら、この高温用の空気圧アクチュエータは、ピストンの摺動部のシールにダイヤフラムやベローズのような金属を用いないとシールの耐久性を保持できない。特にノーマル・クローズ(N. C)タイプのアクチュエータは、ピストンと弁を持ち上げる軸のシールが必要で、ダイヤフラムやベローズが2~3個必要である。また、ダイヤフラムやベローズは、アクチュエータ部品の中でとりわけ疲労破壊を起こす部品であり、耐久性を良くするためにはダイヤフラムの径を大きく、ベローズの自由長を長くする必要がある。さらに、ピストン軸シール用ベローズがあると、クリーンルーム

2

内作業となるアクチュエータ組立時に溶接や焼取りが必要となって、作業性が悪く、分解、部品交換ができない。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】そこで本発明は、ピストンの軸シール用ベローズが不要な小型で、熱負荷に対しても、繰り返し作動に対しても、シール部の耐久性に優れ、クリーンルーム内での組立時溶接や焼取りが不要で、組立、分解、部品交換が容易なアクチュエータを提供しようとするものである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための本発明のアクチュエータは、高温に曝される弁を空気圧に関連して制御するアクチュエータに於いて、ピストンと軸を切り離し、ピストンの移動方向と逆に軸を移動させるカムを内蔵して弁を開閉するようにすると共に、ピストンの高圧空気導入側の周縁とハウジングキャップとの間に耐熱性のベローズを設けたことを特徴とするものである。

## 【0010】

【作用】上記のように本発明のアクチュエータは、ピストンと軸を切り離し、軸側に高圧空気が入らないようにピストンとハウジングキャップとの間にベローズを設けているので、軸シール用のベローズが不要となって、小型化できると共に、クリーンルーム内の組立時軸シール用のベローズを取り付ける必要が無いことからそのための溶接や焼取りが不要となり、クリーンルーム内が汚染されることがない。また、洗浄した部品のクリーンルーム内への搬入により組立、分解、部品交換が容易となり、作業性が向上する。さらに、アクチュエータのベローズは1個で、径が大きく、耐熱性を有するので、熱負荷に対しても、繰り返し作動に対しても、シールの耐久性に優れる。その上、本発明のアクチュエータは、カムのてこ比を変えることにより、ピストンの推力を増大させることができるので、ピストンのストロークを増し、径を小さくすることができ、アクチュエータを一層小型化できる。

## 【0011】

【発明の実施の形態】本発明のアクチュエータの一実施例をノーマル・クローズ(N. C)タイプの場合を図によって説明すると、図1のクローズ状態の縦断面図に於いて、1はアクチュエータで、そのハウジング2の一端(図では下端)の連結部3の内側が逆T字形の弁本体4の垂直部5の外周のねじ6に螺合連結されている。アクチュエータ1のハウジング2内の底板7の中央にはステムガイド孔8が穿設され、これにハウジング2内の中间部に装入したステム9の細径部10が貫通されている。ステム9は細径部10の基端にフランジ11を有し、他端側(図では上端側)の片半部の幾分径を細くした部分50 12にポンネット13が嵌装されてハウジング2の中

間部開口端の段部14に図2に示すようにボルト15にて固定されている。前記フランジ11とポンネット13との間には図1に示すようにステム9を弁本体4側に付勢するスプリング16が張設されている。ハウジング2の他端側の大径部17内にはピストン18が装入され、このピストン18と切り離された軸19が前記ステム9の他端に結合されている。軸19にはフランジ20が設けられ、このフランジ20に前記大径部17内で図2に示すようにポンネット13上の等角三方位置に夫々ピン21にて回動可能に設けたカム22の一端が係合され、他端に設けたローラ23がピストン18に当接されている。ハウジング2の大径部17の開口端には、高圧空気導入口24を中央に有するハウジングキャップ25が気密に取り付けられ、このハウジングキャップ25とピストン18の空気導入側の周縁との間に耐熱性のベローズ26が設けられて空気室27が形成されている。

【0012】前記弁本体4は、一側にガス流入通路28、他側にガス流出通路29が設けられている。ガス流入通路28の出口側は弁本体4内の中心に垂直に開口され、その開口周縁に弁座30が設けられている。この弁座30に対向して弁本体4内にダイヤフラム31が配され、その周縁が弁本体4内の段部32に弁本体4内に嵌入したダイヤフラム押え40にて押えられ、ダイヤフラム押え40は前記アクチュエータ1のハウジング2の底板7にて押えられている。ダイヤフラム押え40の内側には前記ダイヤフラム31を押圧するダイヤフラム押し込みピース33が上下動可能に嵌入され、このダイヤフラム押えピース33は前記アクチュエータ1のハウジング2内の底板7のステムガイド孔8を貫通したステム9の細径部10にて押さえられている。そして上記アクチュエータ1及び弁本体2の全構成部品は、金属材料からなる。

【0013】次に上記実施例の動作について説明する。アクチュエータ1のハウジングキャップ25の高圧空気導入口24より空気室27に高圧空気が導入されると、ベローズ26が伸長されると共にピストン18が押し出され、これによりカム22の他端のローラ23が押されてピン21を中心回動し、図3に示すようにカム22の一端がフランジ20を押して軸19をピストン18の押出方向とは逆の方向に移動する。その結果、軸19と結合されているステム9がスプリング16に抗して一体に移動し、ダイヤフラム押し込みピース33の押圧力が失し、ダイヤフラム31は自身の弾性復元力によって弁座30から離間し、ガス流入通路28とガス流出通路29が相互に連通し、弁開状態となる。

【0014】また、空気室27から高圧空気を排出すると、ピストン18を押し出す力が無くなり、カム22の他端のローラ23が解放される結果、軸19と一体のステム9がスプリング16の復元力により図1に示すように弁本体4側に移動し、ダイヤフラム押し込みピース3

3を押圧し、ダイヤフラム31を弁座30に圧接し、弁閉状態となる。この時カム22は一端が軸19のフランジ20に係合しているためピン21を中心に前記とは逆に回動し、他端のローラ23がピストン18を逆に移動し、ベローズ26を短縮することになる。

【0015】然して上記のように実施例のアクチュエータ1は、ピストン18と軸19を切り離し、軸19側に高圧空気が入らないようにピストン18とハウジングキャップ25との間にベローズ26を設けているので、従来のような軸シール用のベローズが不要となって、小型化できると共に、クリーンルーム内での組立時軸シール用のベローズを取り付ける必要が無いことから、そのための溶接や焼取りが不要となり、クリーンルーム内が汚染されることがない。また、洗浄した部品のクリーンルーム内への搬入により、組立、分解、部品交換が容易となり、作業性が向上する。さらにアクチュエータ1のベローズ26は1個で、径が大きく、耐熱性を有するので、熱負荷に対しても、繰り返し作動に対しても、シールの耐久性に優れる。その上、アクチュエータ1はカム22のてこ比を変えることにより、ピストン18の推力を増大させることができるので、ピストン18のストロークを増し、径を小さくすることができ、アクチュエータ1を一層小型化できる。

【0016】本発明のアクチュエータの他の実施例をノーマル・オーブン(N.O)タイプの場合を図4のオープン状態の縦断面図によって説明する。図中1～10は、図1の実施例と同一につきその説明を省略する。ステム9は上端にフランジ11'を有し、そのフランジ11'上面等角三方位置に突起35が設けられている。フランジ11'とハウジング2内の底板7との間にステム9を弁本体4の反対側即ち上方に付勢するスプリング16'が張設されている。ハウジング2の他端側の大径部17内にはピストン18が装入され、このピストン18と切り離された軸19'が図5に示す如くハウジング2の中間隔壁36と一体となっている。軸19'にはフランジ20が設けられ、このフランジ20に前記中間隔壁35の等角三方位置に設けた溝37に配したカム22'の一端が係合されている。カム22'の中間に枢支したローラ38は前記突起35に当接しており、カム22'の他端に枢支したローラ23'がピストン18に当接している。その他、符号24～33及び40は、図1の実施例と同一につきその説明を省略する。この実施例においてもアクチュエータ1及び弁本体2の全構成部品は、金属材料からなる。

【0017】この実施例の動作について説明すると、アクチュエータ1のハウジングキャップ25の高圧空気導入口24より空気室27に高圧空気が導入されると、ベローズ26が伸長されると共にピストン18が押し出され、これにより図6に示す如くカム22'の一端の軸19'との係合部を支点にして他端のローラ23が押さ

れ、さらに中間のローラ38が押され、このローラ38が当接している突起35が押されてステム9がスプリング16'に抗して一体に下方に押圧される。その結果ダイヤフラム押し込みピース33が押圧されてダイヤフラム31が弁座30に圧接し、ガス流入通路28がガス流出通路29が相互に遮断され、弁閉状態となる。

【0018】また、空気室27から高圧空気を排出すると、ピストン18を押し出す力が無くなり、カム22'の他端のローラ23'、中間のローラ38が解放される結果、ステム9はスプリング16'の復元力により図4に示すように上方に移動し、ダイヤフラム押し込みピース33の押圧力が失し、ダイヤフラム31は自身の弾性復元力によって弁座30から離間し、ガス流入通路28とガス流出通路29が相互に連通し、弁開状態となる。

【0019】この実施例のアクチュエータ1も、前記実施例と同様にピストン18と軸19'を切り離し、軸19'側に高圧空気が入らないようにピストン18とハウジングキャップ25との間にベローズ26を設けているので、従来のような軸シール用のベローズが不要となって、小型化できると共に、クリーンルーム内での組立時軸シール用のベローズを取り付ける必要が無いことから、そのための溶接や焼取りが不要となり、クリーンルーム内が汚染されることがない。また、洗浄した部品のクリーンルーム内への搬入により組立、分解、部品交換が容易となり、作業性が向上する。さらに、アクチュエータ1のベローズ26は1個で、径が大きく、耐熱性を有するので、熱負荷に対しても、繰り返し作動に対しても、シールの耐久性に優れる。その上、アクチュエータ1はカム22'のてこ比を変えることにより、ピストン18の推力を増大させることができるので、ピストン18のストロークを増し、径を小さくすることができ、アクチュエータ1を一層小型化できる。

【0020】尚、アクチュエータ1のハウジングキャップ25とベローズ26とピストン18は、三者一体で、図7に示すようにハウジング2の大径部17より取り外せるので、図8に示すようにノーマル・オープン(N.O)タイプのカムを内蔵しないアクチュエータ1'にも使用でき、部品の共通化が図れる。

【0021】

【発明の効果】以上の説明で判るように本発明のアクチュエータは、ピストンの軸シール用のベローズが不要となって、小型化できると共に、クリーンルーム内での組立時軸シール用のベローズを取り付ける必要が無いこと

から、そのための溶接や焼取りが不要となり、クリーンルーム内が汚染されることがない。また、洗浄した部品のクリーンルーム内への搬入により、アクチュエータの組立、分解、部品交換が容易となり、作業性が向上する。さらに、アクチュエータのベローズは1個で、径が大きく、耐熱性を有するので、熱負荷に対しても、繰り返し作動に対しても、耐久性に優れる。その上、アクチュエータは、カムのてこ比を変えることにより、ピストンの推力を増大させることができるので、ピストンのストロークを増し、径を小さくすることができ、アクチュエータを一層小型化できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のノーマル・クローズタイプのアクチュエータの一実施例を示すもので、図2のB-B線縦断面図である。

【図2】図1のA-A線横断面図である。

【図3】図1のアクチュエータの弁閉状態を示す図2のB-B線縦断面図である。

【図4】本発明のノーマル・オープンタイプのアクチュエータの他の実施例を示すもので、図2のB-B線と同様の縦断面図である。

【図5】図4のノーマル・オープンタイプのアクチュエータの縦断面図である。

【図6】図4のアクチュエータの弁閉状態を示す縦断面図である。

【図7】図1のアクチュエータから取り外した三者一体のハウジングキャップとベローズとピストンを示す縦断面図である。

【図8】図7の三者一体の部品を、ノーマル・オープンタイプのアクチュエータに使用した状態を示す縦断面図である。

【符号の説明】

1 アクチュエータ

2 ハウジング

4 弁本体

18 ピストン

19'、19' 軸

22 22' カム

24 高圧空気導入口

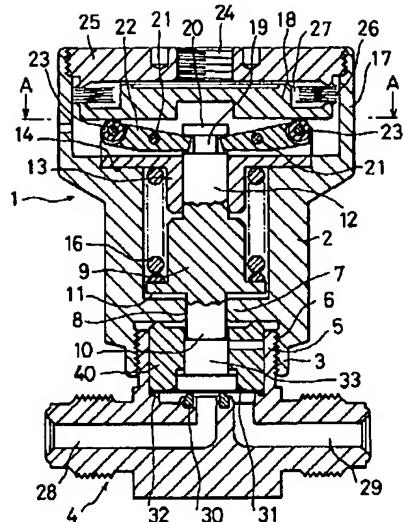
25 ハウジングキャップ

26 ベローズ

30 弁座

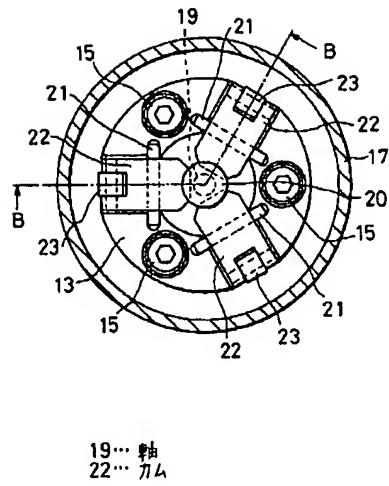
31 ダイヤフラム

【図1】



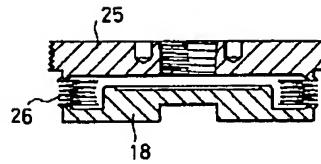
1...アクチュエータ  
2...ハウジング  
4...弁本体  
18...ピストン  
19...軸  
22...カム  
24...高圧空気導入口  
25...ハウジングキャップ  
26...ベローズ  
30...弁座  
31...ダイヤフラム

【図2】



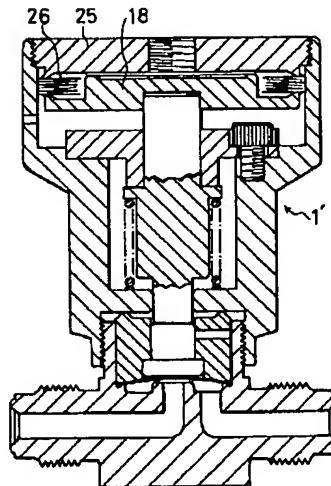
19...軸  
22...カム

【図7】



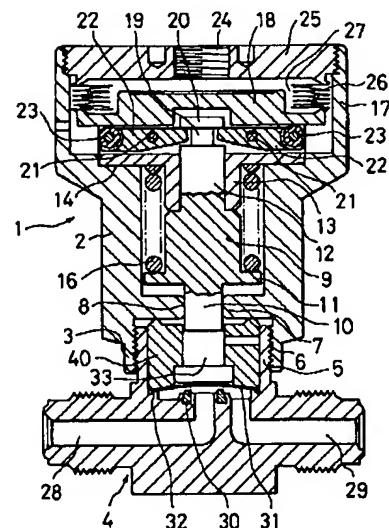
18...ピストン  
25...ハウジングキャップ  
26...ベローズ

【図8】



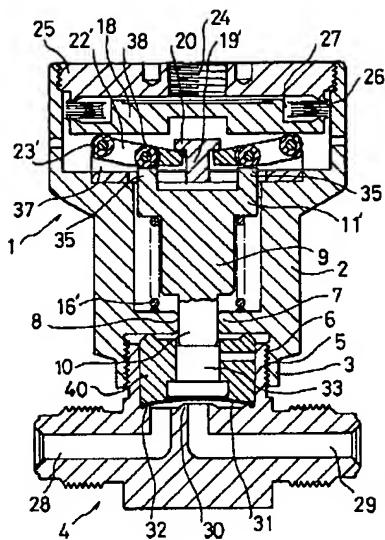
18...ピストン  
25...ハウジングキャップ  
26...ベローズ

【図3】

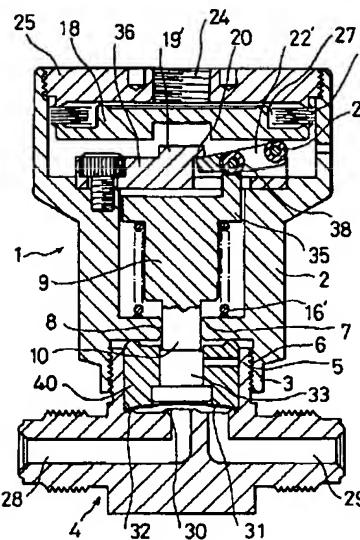


1...アクチュエータ  
2...ハウジング  
4...弁本体  
18...ピストン  
19...軸  
22...カム  
24...高圧空気導入口  
25...ハウジングキャップ  
26...ベローズ  
30...弁座  
31...ダイヤフラム

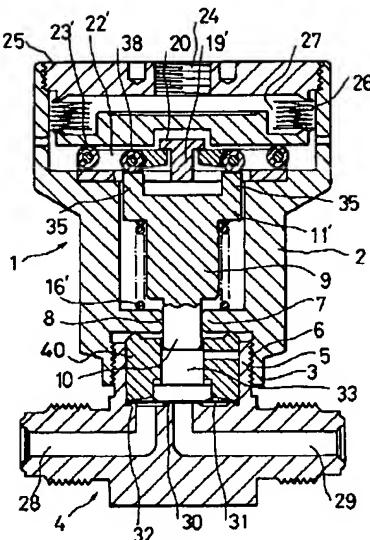
【図4】



【図5】



【図6】



1…アクチュエータ  
2…ハウジング  
4…弁本体  
18…ピストン  
19…軸  
22…カム  
24…高圧空気導入口  
25…ハウジングキャップ  
26…ベローズ  
30…弁座  
31…ダイヤフラム

1…アクチュエータ  
2…ハウジング  
4…弁本体  
18…ピストン  
19…軸  
22…カム  
24…高圧空気導入口  
25…ハウジングキャップ  
26…ベローズ  
30…弁座  
31…ダイヤフラム

1…アクチュエータ  
2…ハウジング  
4…弁本体  
18…ピストン  
19…軸  
22…カム  
24…高圧空気導入口  
25…ハウジングキャップ  
26…ベローズ  
30…弁座  
31…ダイヤフラム

DERWENT-ACC-NO: 1997-150460

DERWENT-WEEK: 200040

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Pneumatic actuator for organic semiconductor  
industrial  
gas distribution system - has shaft moved by  
cam in  
opposite direction of piston movement to open  
and close  
valve

PATENT-ASSIGNEE: BENKAN KK [BENKN]

PRIORITY-DATA: 1995JP-0195744 (July 10, 1995)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
JP 09026052 A	January 28, 1997	N/A
006 F16K 031/126		
JP 3067977 B2	July 24, 2000	N/A
007 F16K 031/126		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP 09026052A	N/A	1995JP-0195744
July 10, 1995		
JP 3067977B2	N/A	1995JP-0195744
July 10, 1995		
JP 3067977B2	Previous Publ.	JP 9026052
N/A		

INT-CL (IPC): F15B015/10, F16K031/126

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 09026052A

BASIC-ABSTRACT:

The actuator (1) consists of a piston (18) and a shaft (19) which control a valve exposed to a high temperature relative to the pneumatic pressure. A cam (22) moves the shaft along the direction opposite to that of the position.

The valve opens and closes or opens a valve seat (30) formed in a valve body (4) when the shaft is lifted or depressed by the cam operation. Heat resistant bellows (26) are provided between the peripheral edge of a housing cap (25) and that of the piston on a high pressure air introduction side of the piston in the vicinity of the high pressure air inlet (24).

ADVANTAGE - Eliminates need for shaft seal of piston. Achieves size reduction.

Eliminates need for attaching bellows for shaft seal during assembly in clean

room. Eliminates need for welding or scorching. Eliminates pollution in clean

room by loading clean components. Makes assembly and dismantling easy.

Improves durability of operation under heat. Facilitates increase of thrust

from piston by changing leverage of cam. Facilitates increase in stroke and

reduction in diameter of piston.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/8

TITLE-TERMS: PNEUMATIC ACTUATE ORGANIC SEMICONDUCTOR INDUSTRIAL GAS  
DISTRIBUTE

SYSTEM SHAFT MOVE CAM OPPOSED DIRECTION PISTON MOVEMENT

OPEN CLOSE

VALVE

ADDL-INDEXING-TERMS:

METALLIC GAS

DERWENT-CLASS: Q57 Q66 U11

EPI-CODES: U11-C01B; U11-C01J3A; U11-C09B;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1997-124278